

PAT-NO: JP02002016126A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002016126 A
TITLE: MOUNTING DEVICE FOR OBJECT
PUBN-DATE: January 18, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAGAIWA, TOSHIFUMI	N/A
SEKIZAWA, SHUEI	N/A
IMAFUKU, KOSUKE	N/A
OYABU, ATSUSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOKYO ELECTRON LTD	N/A

APPL-NO: JP2000323208

APPL-DATE: October 23, 2000

PRIORITY-DATA: 2000123540 (April 25, 2000)

INT-CL (IPC): H01L021/68, C23F004/00 , H01L021/3065

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a problem that a vacuum thin gap exists between a focus ring 2 and a wafer chuck 1, heat transmission between them is inferior, the focus ring 2 cannot be cooled like a wafer W, the focus ring 2 is remarkably higher than the temperature of the wafer W and the etching characteristic of the outer edge of the wafer W is deteriorated due to the influence of the temperature.

SOLUTION: The mounting device of an object is provided with the wafer chuck 11 incorporating a refrigerant passage 11C on which the wafer W is mounted, and the focus ring 12 arranged at the outer edge of the mounting face of the wafer chuck 11. The heat transmission medium 15 is disposed between the wafer chuck 11 and the focus ring 12. A fixing means 16 pressing and fixing the focus ring 12 to the wafer chuck 11 is arranged.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-16126

(P2002-16126A)

(43) 公開日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	N 4 K 0 5 7
C 2 3 F 4/00		C 2 3 F 4/00	A 5 F 0 0 4
H 0 1 L 21/3065		H 0 1 L 21/302	B 5 F 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-323208 (P2000-323208)
 (22) 出願日 平成12年10月23日 (2000. 10. 23)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-123540 (P2000-123540)
 (32) 優先日 平成12年4月25日 (2000. 4. 25)
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000219967
 東京エレクトロン株式会社
 東京都港区赤坂5丁目3番6号
 (72) 発明者 永岩 利文
 山梨県韭崎市藤井町北下条2381番地の1
 東京エレクトロン山梨株式会社内
 (72) 発明者 関沢 秀栄
 山梨県韭崎市藤井町北下条2381番地の1
 東京エレクトロン山梨株式会社内
 (74) 代理人 100096910
 弁理士 小原 肇

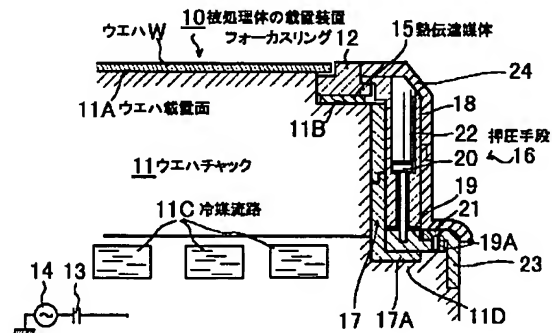
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被処理体の載置装置

(57) 【要約】

【課題】 フォーカスリング2とウエハチャック1間に真空細隙があり、両者間での熱伝達が悪く、フォーカスリング2をウエハWのように冷却することができず、フォーカスリング2がウエハWの温度よりもかなり高くなり、この温度の影響によりウエハWの外周縁部のエッチング特性が悪くなる。

【解決手段】 本発明の被処理体の載置装置は、ウエハWを載置する冷媒流路11Cを内蔵したウエハチャック11と、このウエハチャック11の載置面の外周縁部に配置されたフォーカスリング12とを備え、ウエハチャック11とフォーカスリング12との間に熱伝達媒体15を介在させると共にフォーカスリング12をウエハチャック11に対して押圧、固定する固定手段16を設けたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理体を載置する冷却機構を内蔵した載置台と、この載置台の載置面の外周縁部に配置されたフォーカスリングとを備えた被処理体の載置装置において、上記載置台と上記フォーカスリングとの間に熱伝達媒体を介在させたことを特徴とする被処理体の載置装置。

【請求項2】 上記フォーカスリングを上記載置台に対して押圧、固定する押圧手段を設けたことを特徴とする請求項1に記載の被処理体の載置装置。

【請求項3】 上記押圧手段は上記フォーカスリング上面の外周縁部に接触する接触部と、この接触部から下方に延びて上記載置台を囲む延設部と、この延設部を上記載置台に対して固定する固定部材とを有することを特徴とする請求項2に記載の被処理体の載置装置。

【請求項4】 上記接触部及び上記延設部をセラミックにより形成したことを特徴とする請求項3に記載の被処理体の載置装置。

【請求項5】 上記熱伝達媒体を金属、セラミックスまたは耐熱性弾性部材により形成したことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の被処理体の載置装置。

【請求項6】 上記耐熱性弾性部材を導電性シリコンゴムにより形成したことを特徴とする請求項5に記載の被処理体の載置装置。

【請求項7】 被処理体を載置する冷却機構を内蔵した載置台と、この載置台の載置面の外周縁部に配置されたフォーカスリングとを備えた被処理体の載置装置において、上記載置台と上記フォーカスリングとの間に金属またはセラミックスからなる熱伝達媒体を介在させ、上記熱伝達媒体と上記フォーカスリングを熱伝達性接着剤を介して接合したことを特徴とする被処理体の載置装置。

【請求項8】 上記載置台の外周縁部にリング状の凹部を設け、上記凹部に熱伝達性に優れたガスを供給するガス供給部を設けたことを特徴とする請求項7に記載の被処理体の載置装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被処理体の載置装置に関し、更に詳しくは、例えばプラズマ処理装置に用いられる被処理体の載置装置に関する。

【0002】

【従来の技術】プラズマ処理装置としては例えばCVD装置、エッチング装置あるいはアッシング装置等が半導体製造装置として広く用いられている。プラズマ処理室内にはウエハ等の被処理体を載置する装置が設置されている。この載置装置は、例えば図8に示すように、ウエハWを載置する載置台（ウエハチャック）1と、このウエハチャック1上面の外周縁部に配置されたフォーカスリング2とを備えている。

【0003】ウエハWにプラズマ処理を施す場合には、処理室内のウエハチャック1上にウエハWを載置した後、処理室を所定の真空度に保持した状態でウエハチャック1上にウエハWを載置、固定し、例えばウエハチャック1に高周波電力を印加して処理室内でプラズマを発生させる。プラズマはウエハチャック1上のフォーカスリング2を介してウエハW上に収束し、ウエハWに対し所定のプラズマ処理（例えば、エッチング処理）を施す。エッチングによりウエハWの温度が高くなるが、冷却機構を用いてウエハチャック1を介してウエハWを冷却する。この際、ウエハチャック1上面から熱伝導性に優れたヘリウムガス等のバックサイドガスをウエハWの裏面に向けて流し、ウエハチャック1とウエハW間の熱伝達効率を高めウエハWを効率良く冷却する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の被処理体の載置装置の場合には、フォーカスリング2がただ単にウエハチャック1上に載置した構造であるため、フォーカスリング2とウエハチャック1間に真空細隙があり、両者間での熱伝達が悪く、フォーカスリング2をウエハWのように冷却することができず、フォーカスリング2がウエハWの温度よりもかなり高くなり、この影響でウエハWの外周縁部がその内側よりも高温になってこの部分でのエッチング特性が悪くなり、ホール抜け性が悪化したり、エッチングの選択比が低下したりする等の問題が生じてきた。尚、ホール抜け性とは所定の深さまでエッチングにより確実に堀込むことができる特性を云う。ホール抜け性が悪いと堀込みが足りず、所定深さまでエッチングできない。

【0005】特に、最近ではウエハWの大口径化、超微細化が飛躍的に進み、しかも一枚のウエハWの無駄をなくし1個でも多くのデバイスを取る努力がなされているため、ウエハWの外周間際までデバイスを取るようになってきている。そのため、フォーカスリング2の温度上昇はデバイスの歩留りに大きく影響するようになってきた。

【0006】本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、フォーカスリングの温度上昇を抑制しその近傍でのプラズマ処理特性の経時的変化をなくし、被処理体全面を均一に処理することができる被処理体の載置装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の被処理体の載置装置は、被処理体を載置する冷却機構を内蔵した載置台と、この載置台の載置面の外周縁部に配置されたフォーカスリングとを備えた被処理体の載置装置において、上記載置台と上記フォーカスリングとの間に熱伝達媒体を介在させたことを特徴とするものである。

【0008】また、本発明の請求項2に記載の被処理体

の載置装置は、請求項1に記載の発明において、上記フォーカスリングを上記載置台に対して押圧、固定する押圧手段を設けたことを特徴とするものである。

【0009】また、本発明の請求項3に記載の被処理体の載置装置は、請求項2に記載の発明において、上記押圧手段は上記フォーカスリング上面の外周縁部に接触する接触部と、この接触部から下方に延びて上記載置台を囲む延設部と、この延設部を上記載置台に対して固定する固定部材とを有することを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の請求項4に記載の被処理体の載置装置は、請求項3に記載の発明において、上記接触部及び上記延設部をセラミックにより形成したことを特徴とするものである。

【0011】また、本発明の請求項5に記載の被処理体の載置装置は、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の発明において、上記熱伝達媒体を耐熱性弾性部材により形成したことを特徴とするものである。

【0012】また、本発明の請求項6に記載の被処理体の載置装置は、請求項5に記載の発明において、上記熱伝達媒体を導電性シリコンゴムにより形成したことを特徴とするものである。

【0013】また、本発明の請求項7に記載の被処理体の載置装置は、被処理体を載置する冷却機構を内蔵した載置台と、この載置台の載置面の外周縁部に配置されたフォーカスリングとを備えた被処理体の載置装置において、上記載置台と上記フォーカスリングとの間に金属またはセラミックスからなる熱伝達媒体を介在させ、上記熱伝達媒体と上記フォーカスリングを熱伝達性接着剤を介して接合したことを特徴とするものである。

【0014】また、本発明の請求項8に記載の被処理体の載置装置は、請求項7に記載の発明において、上記載置台の外周縁部にリング状の凹部を設け、上記凹部に熱伝達性に優れたガスを供給するガス供給部を設けたことを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図1～図6に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。本実施形態の被処理体の載置装置10は、例えば図1に示すように、被処理体（例えば、ウエハ）Wを載置する載置台（ウエハチャック）11と、このウエハチャック11の外周縁部に配置されたフォーカスリング12とを備え、ウエハチャック11にはブロッキングコンデンサ13を介して800KHzの高周波電源14が接続されている。このウエハチャック11は例えばアルミアルマイト、アルミナセラミック等によって電極として形成され、フォーカスリング12は例えばシリコン、シリコンカーバイド等の導電性材料によって形成されている。この被処理体の載置装置10は処理室（図示せず）内に配置されている。被処理体の載置装置10の上方にはプラズマ発生手段が配置されている。プラズマ発生手段として被処理体の載置装置

10の上方に上部電極を配置した場合には、この上部電極に下部電極より周波数の高い高周波電力（例えば、27.12MHz）を印加してプラズマを発生させる。従って、下部電極ではその高周波電力により自己バイアス電位が発生し、上部電極ではその高周波電力によりプラズマを発生する。

【0016】而して、上記ウエハチャック11には冷媒流路11Cが形成され、この冷媒流路11C内を冷却媒体（例えば、エチレングリコール）が循環し、ウエハチャック11を介してウエハWを冷却する。冷媒流路11Cとは別にウエハチャック11内には熱伝達媒体としてのヘリウムガス等のバックサイドガスが通るガス流路（図示せず）が載置面11Aで開口して形成され、バックサイドガスを載置面11AからウエハWの裏面に向けてヘリウムガスを供給しウエハチャック11によりウエハWを効率よく冷却するようにしてある。

【0017】上記ウエハチャック11の上面はウエハ載置面11Aとして形成されている。ウエハ載置面11Aの外側には段差を持ってリング状載置面11Bが形成され、このリング状載置面11B上にフォーカスリング12が配置されている。フォーカスリング12とリング状載置面11Bの間にはリング状に形成された熱伝達媒体15が介在し、この熱伝達媒体15はリング状載置面11Bとフォーカスリング12間の熱伝達を円滑にしている。この熱伝達媒体15は例えば導電性シリコンゴム等の耐熱性のある弾性部材により形成され、後述の押圧手段16を介してリング状載置面11B及びフォーカスリング12と密着している。フォーカスリング12の上面はウエハ載置面11A上のウエハWの上面よりも僅かに高くなっている。フォーカスリング12の内側には図2に示すようにその上面と段差のある薄肉部12Aが形成され、載置面11A上のウエハWの外周縁部が第1薄肉部12Aに張り出すようになっている。また、同図に示すようにフォーカスリング12の外側には内側と同様に第2薄肉部12Bが形成され、この薄肉部12Bを後述の押圧手段16によって押圧し、フォーカスリング12をリング状載置面12B上に固定するようにしてある。

【0018】上記リング状載置面11Bの外側には段差を持って張り出し部11Dが形成され、この張り出し部11Dに押圧手段16が取り付けられている。リング状載置面11Bと張り出し部11Dの間の外周面は例えば石英等の発塵し難い耐熱性材料によって形成された円筒状の第1カバー部材17によって被覆されている。この第1カバー部材17の下端にはフランジ17Aが形成され、このフランジ17Aは張り出し部11Dの内側に形成された溝内に収納され、張り出し部11Dと面一になっている。

【0019】上記押圧手段16は、図1に示すように、第1カバー部材17の外周面を被覆する筒状部材18と、この筒状部材18の下端に配置されたリング状部材19

と、このリング状部材19に筒状部材18を連結する第1ネジ部材20と、リング状部材19を張り出し部11Dに締結する第2ネジ部材21とを有し、フォーカスリング12をリング状載置面12Bに向けて押圧するようにしている。図1、図2に示すように筒状部材18の上端の内側にはフランジ18Aが形成され、このフランジ18Aがフォーカスリング12の第2薄肉部12Bと係合する。筒状部材18は例えばアルミナセラミック製の発塵し難い耐熱性材料によって形成され、リング状部材19はアルミアルマイトによって形成されている。

【0020】上記筒状部材18には周方向等間隔に軸芯方向に貫通する貫通孔が形成されている。各貫通孔は、上半部が下半部より半径が大きく形成されている。また、リング状部材19には上記貫通孔に対応する雌ネジが形成され、貫通孔の下半部に装着された第1ネジ部材20がリング状部材19の雌ネジと螺合している。また、貫通孔の上半部には柱状部材22が装着され、柱状部材22によって貫通孔の上半部を埋め、筒状部材18を補強している。この柱状部材22は筒状部材18と同一の材料によって形成されている。

【0021】また、上記張り出し部11Dの外周縁部には第2カバー部材23が固定され、第2カバー部材23によってリング状部材19の外側に形成された薄肉部19Aを被っている。そして、第2ネジ部材21を介してリング状部材19を第2カバー部材23へ締結し、ひいては押圧手段16をウエハチャック11に固定している。そして、上記押圧手段16の外周縁部は第3カバー部材24によって被覆されている、このカバー部材24はウルテム（商品名）等の耐熱性樹脂によって形成されている。

【0022】次に、動作について説明する。処理室内の載置装置10においてウエハWを受け取ると、処理室が他から遮断されて密閉される。処理室内を所定の真空度に保ち、高周波電源14からブロッキングコンデンサ13を介してウエハチャック11に高周波電力を印加すると共に上部電極により周波数の高い高周波電力を印加してエッチング用ガスを導入すると、処理室内ではエッチング用ガスのプラズマを発生する。プラズマはウエハチャック11のフォーカスリング12によりウエハチャック11上のウエハWに収束し、ウエハWの表面に所定にエッチング処理を施す。

【0023】この際、ウエハWはプラズマの攻撃によりエッチングが施されると共にその温度が上昇する。この際、冷却機構を構成する冷媒流路11Cを流れるエチレングリコールによってウエハチャック11を冷却しているために、ウエハチャック11を介してウエハWを冷却する。しかもバックサイドガスの働きによりウエハチャック11の載置面11AとウエハW間の熱伝達を円滑に行い、ウエハWを効率良く冷却し、所定温度以上に上昇させることなく一定の温度に維持する。

【0024】一方、ウエハチャック11の外周縁部のフォーカスリング12もウエハWと同様にプラズマの攻撃を受け、温度が上昇する。この際、フォーカスリング12とリング状載置面11B間に弾性のある導電性シリコンゴムによって形成された熱伝達媒体15が介在し、しかも押圧手段16によってフォーカスリング12をリング状載置面11Bに向けて押圧しているため、熱伝達媒体15の上下両面がフォーカスリング12及びリング状載置面11Bと密着し、フォーカスリング12とウエハチャック11間の熱伝達を促し、フォーカスリング12をウエハWと同様に冷却し、ウエハWと略同一の温度に維持し、両者間で殆ど温度差を生じることがないか、温度差があるとしても極めて僅かである。

【0025】従って、ウエハWの外周縁部はフォーカスリング12の温度による影響を受けることがなく、ウエハW全面で一定のエッチング処理を行うことができ、従来のようにホール抜け性が悪化したり、エッチングの選択比が悪化したりすることがない。

【0026】以上説明したように本実施形態によれば、ウエハチャック11とフォーカスリング12との間に熱伝達媒体15を介在させると共にフォーカスリング12をウエハチャック11に対して押圧、固定する押圧手段16を設けたため、冷却されたウエハチャック11が熱伝達媒体15を介してフォーカスリング12から熱を円滑に奪い、フォーカスリング12を効率良く冷却し、フォーカスリング12とウエハWと殆ど温度差がなく、ウエハW外周縁部でのホール抜け性やエッチングの選択比の悪化を防止し、ウエハWの外周縁部をその内側と同様に均一にエッチングすることができ、歩留りを高めることができる。

【0027】また、本実施形態によれば、熱伝達媒体15を導電性シリコンゴム等の耐熱性のある弾性部材により形成したため、ウエハチャック11のリング状載置面11Bとフォーカスリング12を熱伝達媒体15を介して密着させることができ、ウエハチャック11によるフォーカスリング12の冷却効率を一層高めることができる。また、押圧手段16はフォーカスリング12の第2薄肉部12Bの上面に接触するフランジ18Aと、このフランジ18Aから下方に延びてウエハチャック11を囲む筒状部材18と、この筒状部材18をリング状部材19を介してウエハチャック11の張り出し部11Bに対して固定する第2ネジ部材21とを有するため、押圧手段16によってフォーカスリング12を全周に亘ってリング状載置面11Bに対して押圧固定することができる。また、フランジ18Aを有する筒状部材18、リング状部材19を耐熱性のあるセラミックにより形成したため、高温下でもフォーカスリング12を安定的に固定することができ、高周波放電を確実に防止することができる。

【0028】次に、本発明の実施例について説明する。

【実施例1】本実施例では、平行平板型の上下の電極に高周波電力を印加し、載置装置10を用いて下記条件でウエハのエッチングを行って直径0.6μmの穴を形成した。エッチング中のフォーカスリングの表面温度は図3のグラフ⑤に示すように50℃前後で推移し、25枚目のウエハの穴の断面を図4の(b)に示した。また、比較のために図4の(a)は標準的なフォーカスリングを装着した従来の載置装置を用いてウエハに穴を形成した時の1枚目(フォーカスリングの温度が上昇する前)の穴の断面を示している。尚、同図の(a)、(b)においては、左側はウエハの中心の穴のエッチング状態を示し、中央は中心と外周との中間位置の穴のエッチング状態を示し、右側はフォーカスリングから5mm離れた位置に形成された穴のエッチング状態を示している。図3のグラフ⑤及び図4の(b)に示す結果から本実施形態のフォーカスリングを用いた載置装置はフォーカスリングの表面温度がウエハWの温度と殆ど温度差がなく、また、フォーカスリングの表面温度が上昇する前の穴を示す(a)と同様にウエハW全面で均一なエッチング処理を行うことができた。

上部電極の印加電力：27.12MHz、2000W

下部電極の印加電力：800KHz、1400W

上下電極の間隔：17mm

ウエハチャック：アルミナセラミック製

ウエハチャック設定温度：30℃(但し、底部は-20℃)

ウエハ設定温度：50℃

フォーカスリング：導電性シリコン製

フォーカスリング温度：図3にグラフ⑤で示す

処理室内の真空度：5.33Pa(=40mTorr)

エッチング用ガスの条件：C₄H₈/Ar/O₂=21/510/11(sccm)

【0029】[比較例1]本比較例では、図4の(a)の場合と同一の条件で後続のウエハに穴を形成した。この場合にはフォーカスリングの表面温度が図3のグラフ⑤に示すように急激にフォーカスリングの表面温度が上昇し、フォーカスリングの表面温度は200~250℃の範囲で推移した。また、図4の(c)に示すように25枚目の穴はフォーカスリングの近傍ではホール抜けせず、途中でエッチングが停止した。

【0030】図5は本発明の他の実施形態の要部を示す断面図である。本実施形態の被処理体の載置装置30は、図5に示すように、ウエハWを載置するウエハチャック31と、このウエハチャック31の外周縁部に配置されたフォーカスリング32とを備え、図1に示す装置に準じて構成されている。ウエハチャック31の上面はウエハ載置面31Aとして形成されている。ウエハ載置面31Aの外側には段差を持ってリング状載置面31Bが形成され、このリング状載置面31B上にフォーカスリング32が配置されている。このフォーカスリング3

2の内周縁部には図5に示すように上面側が欠けた薄肉部32Aが形成され、この薄肉部32Aの厚さがウエハ載置面31Aの高さと概ね等しくなっている。フォーカスリング32の厚肉部32Bはウエハ載置面31A上のウエハWと略面一になっている。

【0031】上記フォーカスリング32とリング状載置面31Bの間にはリングプレート状に形成された熱伝達媒体35が介在し、この熱伝達媒体35はリング状載置面31Bとフォーカスリング32間の熱伝達を円滑にしている。この熱伝達媒体35は導電性シリコンゴム等の耐熱性のある導電性部材により形成され、リング状載置面31Bに貼着されている。従って、ウエハチャック31、熱伝達媒体35、フォーカスリング32を同電位としてウエハW上に均一なプラズマを形成することができる。このフォーカスリング32はリング状載置面31Bに配置された状態でその内周面とウエハ載置面31Aとの間に隙間が形成されている。この隙間には充填部材35Aが充填され、この充填部材35Aによってプラズマの隙間への回り込みを防止し、ウエハ載置面31Aの外周面及び熱伝達媒体35がプラズマにより損傷しないようにしてある。充填部材35Aは熱伝達媒体35と同一材料または適宜の合成樹脂によって形成されている。充填部材35Aは予め隙間を埋めるリング形状に形成されたものであっても、コンパウンドのように埋めるものであっても良い。本実施形態においても図1に示す被処理体の載置装置10に準じた作用効果を期することができる。

【0032】図6は本発明の更に他の実施形態の要部を示す断面図である。本実施形態の被処理体の載置装置40はフォーカスリング42の断面形状が図5に示すものと相違する以外は図5に準じて構成されている。フォーカスリング42の内周縁部には図6に示すように上面側及び下面側がそれぞれ欠けた薄肉部42Aが形成され、この薄肉部42Aの上面の高さがウエハ載置面41Aの高さと概ね等しくなっている。このフォーカスリングの内径はウエハ載置面41Aの外径より若干大きく形成されているが、両者間には隙間が殆どない状態になっている。フォーカスリング42の厚肉部42Bはウエハ載置面41A上のウエハWと略面一になっている。そして、リング状載置面41Bとフォーカスリング42間に介在する熱伝達媒体45はリング状載置面41Bに対して貼着されている。また、フォーカスリング42の内周縁部とリング状載置面41Bの間には図6に示すように隙間が形成され、この隙間に充填部材45Aが充填され、ウエハ載置面41Aとフォーカスリング42間にプラズマが回り込まないようにしている。本実施形態においても図1に示す被処理体の載置装置10に準じた作用効果を期することができる。

【0033】図7は本発明の更に他の実施形態の要部を示す断面図である。本実施形態の被処理体の載置装置50

0はフォーカスリング52の取付構造が図6に示す実施形態と異にしている。即ち、フォーカスリング52の裏面には熱伝導性に優れたアルミニウム等の金属あるいは窒化アルミニウム等のセラミックからなる補強材55が熱伝導性に優れたエポキシ系またはシリコン系の接着剤を介して貼り合わされている。従って、フォーカスリング52は熱伝達媒体からなる補強材55によって機械的強度が補強されている。補強材55は外径がフォーカスリング52の外径よりも大きく、フォーカスリング52からはみ出した部分でネジ部材56Aを介してリング状載置面51Bに締結されている。また、リング状載置面51Bにはヘリウムガス等のバックサイドガスの流路51Cが開口している。この開口部51Dは補強材55全周に渡って形成され、バックサイドガスが補強材55で封止された空間に充填し、冷却された載置台51の冷却でフォーカスリング52を効率良く冷却する。開口部51DはOリング51Eによってシールされている。更に、フォーカスリング52の外周縁部及び補強材55の外周縁部は石英製のカバー部材54によって被覆され、カバー部材54によって載置台51、フォーカスリング52及び補強材55の外周面をプラズマから保護している。尚、図7において、56Bはウエハチャック51を冷却、加熱を有する温調機構に締結するネジ部材である。本実施形態においても図1に示す被処理体の載置装置10に準じた作用効果を期することができる。

【0034】尚、本発明は上記各実施形態に何等制限されるものではない。要は、フォーカスリングとウエハチャック間に熱伝達媒体が介在し、両者間の熱伝達を円滑に行うようにしてあれば良い。従って、熱伝達媒体はリング状載置面に対して貼着しても良く、また単にリング状載置面上に載置するだけでも良い。フォーカスリングと熱伝達媒体はフォーカスリングに対して貼着してもしなくても良い。充填部材も熱伝達媒体に準じてリング状載置面に取り付けることができる。

【0035】

【発明の効果】本発明の請求項1～請求項8に記載の発

明によれば、フォーカスリング近傍でのプラズマ処理特性の経時変化をなくし、被処理体全面を均一に処理することができる被処理体の載置装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の被処理体の載置装置の一実施形態を示す要部断面図である。

【図2】図1に示すフォーカスリングを中心に拡大して示した断面図である。

【図3】エッチング時のフォーカスリングの表面温度の経時変化を示すグラフである。

【図4】(a)は従来のフォーカスリングを用いた時の最初のエッチング状態を示す断面図、(b)は図1、図2に示すフォーカスリングを用いた時の25枚目のウエハのエッチング状態を示す(a)に相当する断面図、

(c)は従来のフォーカスリングを用いた時の25枚目のウエハのエッチング状態を示す(a)に相当する断面図である。

【図5】本発明の被処理体の載置装置の他の実施形態を示す要部断面図である。

【図6】本発明の被処理体の載置装置の更に他の実施形態を示す要部断面図である。

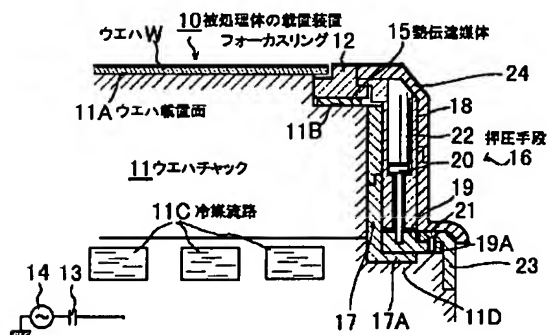
【図7】本発明の被処理体の載置装置の更に他の実施形態を示す要部断面図である。

【図8】従来の被処理体の載置装置の一例を示す図1に相当する断面図である。

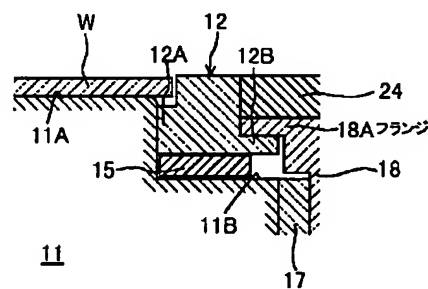
【符号の説明】

- 10、30、40、50 被処理体の載置装置
- 11、31、41、51 ウエハチャック(載置台)
- 11A、31A、41A、51A ウエハ載置面
- 11B、31B、41B、51B リング状載置面
- 11C 冷媒流路(冷却機構)
- 12、32、42、52 フォーカスリング
- 15、35、45、55 熱伝達媒体
- 16 押圧手段

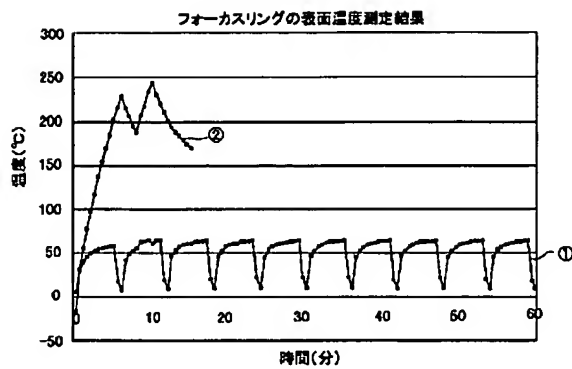
【図1】



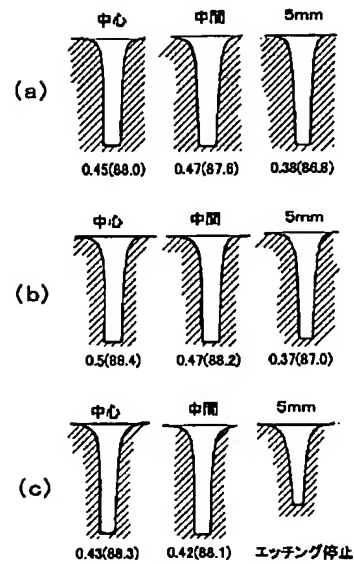
【図2】



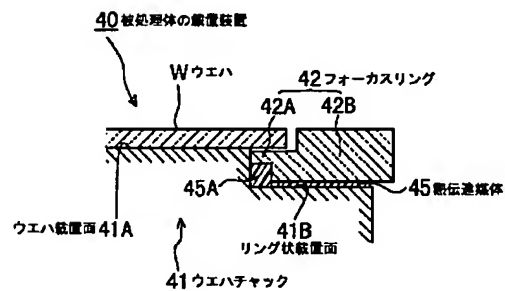
【図3】



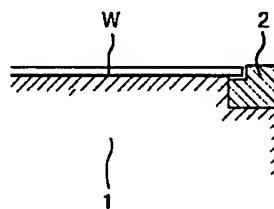
【図4】



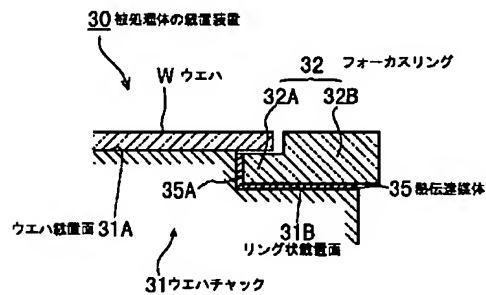
【図6】



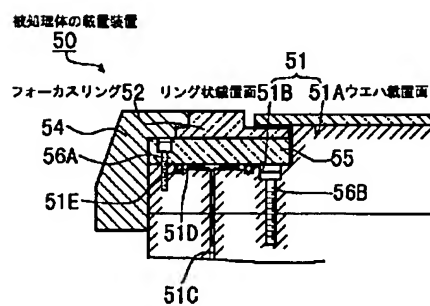
【図8】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

- (72)発明者 今福 光祐
山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1
東京エレクトロン山梨株式会社内
- (72)発明者 大藪 淳
山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1
東京エレクトロン山梨株式会社内

Fターム(参考) 4K057 DA11 DA13 DD01 DE06 DE14
DE20 DM18 DM28 DM35 DM39
DM40 DN01
5F004 AA01 BA04 BB11 BB23 BB25
BB26 BB29 BD01 DA00 DA23
DA26
5F031 HA25 HA30 HA38 HA39 MA23
MA28 MA32 PA18

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Installation equipment of the processed object characterized by making a heat transfer medium intervene between the above-mentioned installation base and the above-mentioned focal ring in the installation equipment of the processed object equipped with the installation base which contained the cooler style which lays a processed object, and the focal ring arranged at the periphery edge of the installation side of this installation base.

[Claim 2] Installation equipment of the processed object according to claim 1 characterized by establishing a press means to press and fix the above-mentioned focal ring to the above-mentioned installation base.

[Claim 3] The above-mentioned press means is installation equipment of the processed object according to claim 2 characterized by having the contact section in contact with the periphery edge on the above-mentioned top face of a focal ring, the installation section which is caudad prolonged from this contact section and surrounds the above-mentioned installation base, and the holddown member which fixes this installation section to the above-mentioned installation base.

[Claim 4] Installation equipment of the processed object according to claim 3 characterized by forming the above-mentioned contact section and the above-mentioned installation section by the ceramic.

[Claim 5] Installation equipment of a processed object given in any 1 term of claim 1 characterized by forming the above-mentioned heat transfer medium by the metal, the ceramics, or the heat-resistant elastic member - claim 4.

[Claim 6] Installation equipment of the processed object according to claim 5 characterized by forming the above-mentioned heat-resistant elastic member by conductive silicone rubber.

[Claim 7] In the installation equipment of the processed object equipped with the installation base which contained the cooler style which lays a processed object, and the focal ring arranged at the periphery edge of the installation side of this installation base Installation equipment of the processed object characterized by having made the heat transfer medium which consists of a metal or ceramics intervene between the above-mentioned installation base and the above-mentioned focal ring, and joining the above-mentioned focal ring to the above-mentioned heat transfer medium through heat transfer nature adhesives.

[Claim 8] Installation equipment of the processed object according to claim 7 characterized by having established the ring-like crevice in the periphery edge of the above-mentioned installation base, and preparing the gas supply section which supplies gas excellent in heat transfer nature to the above-mentioned crevice.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the installation equipment of the processed object used for plasma treatment equipment in more detail about the installation equipment of a processed object.

[0002]

[Description of the Prior Art] As plasma treatment equipment, the CVD system, the etching system, or the ashing device is widely used as semiconductor fabrication machines and equipment. The equipment which lays processed objects, such as a wafer, is installed in the plasma treatment interior of a room. This installation equipment is equipped with the installation base (wafer chuck) 1 in which Wafer W is laid, and focal Ring 2 arranged at the periphery edge of this wafer chuck 1 top face as shown in drawing 8.

[0003] In performing plasma treatment to Wafer W, after laying Wafer W on the wafer chuck 1 of the processing interior of a room, where a processing room is held to a predetermined degree of vacuum, on the wafer chuck 1, Wafer W is laid and it fixes, for example, high-frequency power is impressed to the wafer chuck 1, and it generates the plasma in the processing interior of a room. It converges on Wafer W through focal Ring 2 on the wafer chuck 1, and the plasma performs predetermined plasma treatment (for example, etching processing) to Wafer W. Although the temperature of Wafer W becomes high by etching, Wafer W is cooled through the wafer chuck 1 using a cooler style. Under the present circumstances, backside gas, such as gaseous helium which was excellent in thermal conductivity from wafer chuck 1 top face, is turned to the rear face of Wafer W, the heat transfer effectiveness between a sink, and the wafer chuck 1 and Wafer W is raised, and Wafer W is cooled efficiently.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, in the case of the installation equipment of the conventional processed object Since focal Ring 2 is the structure merely laid on the wafer chuck 1 only, A vacuum slit is between focal Ring 2 and the wafer chuck 1, and heat transfer between both is bad. Cannot cool focal Ring 2 like Wafer W, but focal Ring 2 becomes quite higher than the temperature of Wafer W. The periphery edge of Wafer W became an elevated temperature from that inside under this effect, the etching property in this part worsened, and the problem of hole omission nature getting worse or the selection ratio of etching falling has arisen. in addition, Mr. Fukashi predetermined with hole omission nature -- etching -- certain -- ***** -- the property which can do things is said. If hole omission nature is bad, a ditch lump is lacking and it cannot etch to the predetermined depth.

[0005] Especially, recently, since diameter[of macrostomia]-izing of Wafer W and efforts for detailed-ization overly to progress by leaps and bounds, lose the futility of one wafer W moreover, and take many at least one device are made, a device is taken increasingly till just before [periphery] Wafer W. Therefore, the temperature rise of focal Ring 2 has come to influence the yield of a device greatly.

[0006] This invention was made in order to solve the above-mentioned technical problem, controls the temperature rise of a focal ring, loses a change of the plasma treatment property in the near with time, and aims at offering the installation equipment of the processed object which can process the whole

processed object surface to homogeneity.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The installation equipment of the processed object of this invention according to claim 1 is characterized by making a heat transfer medium intervene between the above-mentioned installation base and the above-mentioned focal ring in the installation equipment of the processed object equipped with the installation base which contained the cooler style which lays a processed object, and the focal ring arranged at the periphery edge of the installation side of this installation base.

[0008] Moreover, the installation equipment of the processed object of this invention according to claim 2 is characterized by having set to invention according to claim 1, and establishing a press means to press the above-mentioned focal ring to the above-mentioned installation base, and to fix.

[0009] Moreover, as for the above-mentioned press means, the installation equipment of the processed object of this invention according to claim 3 is characterized by having the contact section in contact with the periphery edge on the above-mentioned top face of a focal ring, the installation section which is caudad prolonged from this contact section and surrounds the above-mentioned installation base, and the holddown member which fixes this installation section to the above-mentioned installation base in invention according to claim 2.

[0010] Moreover, the installation equipment of the processed object of this invention according to claim 4 is characterized by forming the above-mentioned contact section and the above-mentioned installation section by the ceramic in invention according to claim 3.

[0011] Moreover, the installation equipment of the processed object of this invention according to claim 5 is characterized by forming the above-mentioned heat transfer medium by the heat-resistant elastic member in invention given in any 1 term of claim 1 - claim 4.

[0012] Moreover, the installation equipment of the processed object of this invention according to claim 6 is characterized by forming the above-mentioned heat transfer medium by conductive silicone rubber in invention according to claim 5.

[0013] Moreover, the installation equipment of the processed object of this invention according to claim 7. In the installation equipment of the processed object equipped with the installation base which contained the cooler style which lays a processed object, and the focal ring arranged at the periphery edge of the installation side of this installation base. The heat transfer medium which consists of a metal or ceramics is made to intervene between the above-mentioned installation base and the above-mentioned focal ring, and it is characterized by joining the above-mentioned focal ring to the above-mentioned heat transfer medium through heat transfer nature adhesives.

[0014] Moreover, the installation equipment of the processed object of this invention according to claim 8 is characterized by having established the ring-like crevice in the periphery edge of the above-mentioned installation base, and preparing the gas supply section which supplies gas excellent in heat transfer nature to the above-mentioned crevice in invention according to claim 7.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained based on the operation gestalt shown in drawing 1 - drawing 6. The installation equipment 10 of the processed object of this operation gestalt is equipped with the installation base (wafer chuck) 11 in which the processed object (for example, wafer) W is laid as shown in drawing 1, and the focal ring 12 arranged at the periphery edge of this wafer chuck 11, and 800kHz RF generator 14 is connected to the wafer chuck 11 through BUROKKIMBUKONDENSA 13. This wafer chuck 11 is formed as an electrode of for example, aluminum alumite, an alumina ceramic, etc., and the focal ring 12 is formed with conductive ingredients, such as silicon and silicon carbide. The installation equipment 10 of this processed object is arranged in the processing room (not shown). The plasma generating means is arranged above the installation equipment 10 of a processed object. When the up electrode has been arranged above the installation equipment 10 of a processed object as a plasma generating means, high-frequency power with a frequency higher than a lower electrode (for example, 27.12MHz) is impressed to this up electrode, and the plasma is generated. Therefore, in a lower electrode, auto-bias potential occurs with the high-

frequency power, and the plasma is generated with the high-frequency power in an up electrode.

[0016] It **, refrigerant passage 11C is formed in the above-mentioned wafer chuck 11, a cooling medium (for example, ethylene glycol) circulates through the inside of this refrigerant passage 11C, and Wafer W is cooled through the wafer chuck 11. Apart from refrigerant passage 11C, the gas passageway (not shown) along which backside gas, such as gaseous helium as a heat transfer medium, passes carries out opening, and is formed by installation side 11A in the wafer chuck 11, backside gas is turned to the rear face of Wafer W from installation side 11A, gaseous helium is supplied, and Wafer W is efficiently cooled by the wafer chuck 11.

[0017] The top face of the above-mentioned wafer chuck 11 is formed as wafer installation side 11A. Ring-like installation side 11B is formed in the outside of wafer installation side 11A with a level difference, and the focal ring 12 is arranged on this ring-like installation side 11B. The focal ring 12 and the heat transfer medium 15 formed in the shape of a ring between ring-like installation side 11B intervene, and this heat transfer medium 15 makes smooth heat transfer between ring-like installation side 11B and the focal ring 12. This heat transfer medium 15 was formed of the elastic member with thermal resistance, such as for example, conductive silicone rubber, and is stuck with ring-like installation side 11B and the focal ring 12 through the below-mentioned press means 16. The top face of the focal ring 12 is high slightly rather than the top face of the wafer W on wafer installation side 11A. Inside the focal ring 12, as shown in drawing 2, thin-walled part 12A with the top face and level difference is formed, and the periphery edge of the wafer W on installation side 11A *****s to 1st thin-walled part 12A. Moreover, as shown in this drawing, 2nd thin-walled part 12B is formed in the outside of the focal ring 12 like the inside, this thin-walled part 12B is pressed with the below-mentioned press means 16, and the focal ring 12 is fixed on ring-like installation side 12B.

[0018] It *****s in the outside of the above-mentioned ring-like installation side 11B with a level difference, section 11D is formed, and the press means 16 is attached in this overhang section 11D. It *****s with ring-like installation side 11B, and the peripheral face between section 11D is covered with the 1st covering member 17 of the shape of a cylinder formed with heat-resistant ingredients which cannot carry out raising dust easily, such as a quartz. Flange 17A is formed in the lower limit of this 1st covering member 17, and this flange 17A is contained by Mizouchi formed inside overhang section 11D, and is flat-tapped with overhang section 11D.

[0019] The tubed part material 18 with which the above-mentioned press means 16 covers the external surface of the 1st covering member 17 as shown in drawing 1, The ring-like member 19 arranged in the lower limit of this tubed part material 18, and the 1st screw member 20 which connects the tubed part material 18 with this ring-like member 19, It has the 2nd screw member 21 which juts out the ring-like member 19 and is concluded to section 11D, and he turns the focal ring 12 to ring-like installation side 12B, and is trying to press. As shown in drawing 1 and drawing 2, flange 18A is formed inside the upper limit of the tubed part material 18, and this flange 18A engages with 2nd thin-walled part 12B of the focal ring 12. The tubed part material 18 is formed with the heat-resistant ingredient in which for example, the product made from an alumina ceramic cannot carry out raising dust easily, and the ring-like member 19 is formed of aluminum alumite.

[0020] The through tube penetrated in the direction of an axis is formed in hoop direction regular intervals at the above-mentioned tubed part material 18. As for each through tube, the radius is greatly formed for the Johan section from the bottom half section. Moreover, the female screw corresponding to the above-mentioned through tube is formed in the ring-like member 19, and the 1st screw member 20 with which the bottom half section of a through tube was equipped is screwing with the female screw of the ring-like member 19. Moreover, the Johan section of a through tube was equipped with the pillar-shaped member 22, by the pillar-shaped member 22, the Johan section of a through tube was buried and the tubed part material 18 is reinforced. This pillar-shaped member 22 is formed with the same ingredient as the tubed part material 18.

[0021] Moreover, the 2nd covering member 23 was fixed to the periphery edge of the above-mentioned overhang section 11D, and thin-walled part 19A formed in the outside of the ring-like member 19 of the 2nd covering member 23 is covered. And the ring-like member 19 is concluded to the 2nd covering

member 23 through the 2nd screw member 21, as a result the press means 16 is fixed to the wafer chuck 11. And this covering member 24 by which the external surface of the above-mentioned press means 16 is covered with the 3rd covering member 24 is formed with heat resistant resin, such as Ultem (trade name).

[0022] Next, actuation is explained. If Wafer W is received in the installation equipment 10 of the processing interior of a room, a processing room will be intercepted and sealed from others. The processing interior of a room is maintained at a predetermined degree of vacuum, and if high-frequency power with a high frequency is impressed with an up electrode and the gas for etching is introduced while impressing high-frequency power to the wafer chuck 11 through a blocking capacitor 13 from RF generator 14, the plasma of the gas for etching will be generated in the processing interior of a room. It converges on the wafer W on the wafer chuck 11 with the focal ring 12 of the wafer chuck 11, and the plasma performs etching processing to predetermined on the front face of Wafer W.

[0023] Under the present circumstances, while etching is performed by the attack of the plasma, as for Wafer W, that temperature rises. Under the present circumstances, since the wafer chuck 11 is cooled by the ethylene glycol which flows refrigerant passage 11C which constitutes a cooler style, Wafer W is cooled through the wafer chuck 11. And work of backside gas performs smoothly heat transfer between installation side 11A of the wafer chuck 11, and Wafer W, and it maintains to fixed temperature, without cooling efficiently and raising Wafer W beyond predetermined temperature.

[0024] On the other hand, the focal ring 12 of the periphery edge of the wafer chuck 11 as well as a wafer receives the attack of the plasma, and temperature rises. Under the present circumstances, the focal ring 12 and the heat transfer medium 15 formed of conductive silicone rubber with elasticity among ring-like installation side 11B intervene. And since the focal ring 12 is turned to ring-like installation side 11B and is pressed with the press means 16, Vertical both sides of the heat transfer medium 15 stick with focal ring 12 and ring-like installation side 11B. It is very small, though heat transfer between the focal ring 12 and the wafer chuck 11 is urged, the focal ring 12 is cooled like Wafer W, it maintains to the temperature of Wafer W and abbreviation identitas, and a temperature gradient is hardly produced among both or there is a temperature gradient.

[0025] Therefore, the periphery edge of Wafer W cannot be influenced by the temperature of the focal ring 12, and can perform fixed etching processing all over wafer W, hole omission nature does not get worse like before, or the selection ratio of etching does not get worse.

[0026] While making the heat transfer medium 15 intervene between the wafer chuck 11 and the focal ring 12 as explained above according to this operation gestalt, the wafer chuck 11 is received in the focal ring 12. Press, Since a press means 16 to fix was established, the cooled wafer chuck 11 takes heat from the focal ring 12 smoothly through the heat transfer medium 15. The focal ring 12 is cooled efficiently and there is almost no temperature gradient with the focal ring 12 and Wafer W. Aggravation of the hole omission nature in a wafer W periphery edge or the selection ratio of etching can be prevented, the periphery edge of Wafer W can be etched into homogeneity like the inside, and the yield can be raised.

[0027] Moreover, since the heat transfer medium 15 was formed by the elastic member with thermal resistance, such as conductive silicone rubber, according to this operation gestalt, ring-like installation side 11B of the wafer chuck 11 and the focal ring 12 can be stuck through the heat transfer medium 15, and the cooling effectiveness of the focal ring 12 by the wafer chuck 11 can be raised further. Moreover, flange 18A to which the press means 16 contacts the top face of 2nd thin-walled part 12B of the focal ring 12, Since it has the tubed part material 18 which is caudad prolonged from this flange 18A, and surrounds the wafer chuck 11, and the 2nd screw member 21 which fixes this tubed part material 18 to overhang section 11B of the wafer chuck 11 through the ring-like member 19, With the press means 16, the perimeter can be covered and press immobilization of the focal ring 12 can be carried out to ring-like installation side 11B. Moreover, since the tubed part material 18 which has flange 18A, and the ring-like member 19 were formed by the ceramic with thermal resistance, also under an elevated temperature, the focal ring 12 can be fixed stably and high frequency discharge can be prevented certainly.

[0028] Next, the example of this invention is explained.

In [example 1] this example, high-frequency power was impressed to the electrode of the upper and

lower sides of an parallel monotonous mold, the wafer was etched on the following conditions using installation equipment 10, and the hole with a diameter of 0.6 micrometers was formed. The skin temperature of the focal ring under etching changed around 50 degrees C, as shown in graph ** of drawing 3 R> 3, and it showed the cross section of the hole of the 25th wafer to (b) of drawing 4. Moreover, (a) of drawing 4 shows the cross section of the hole of the 1st (before temperature of focal ring rises) sheet when forming a hole to the wafer using the conventional installation equipment equipped with a standard focal ring for the comparison. In addition, in (a) of this drawing, and (b), left-hand side shows the etching condition of the hole of the core of a wafer, a center shows the etching condition of the hole of the mid-position of a core and a periphery, and right-hand side shows the etching condition of the hole formed in the location distant from the focal ring 5mm. The installation equipment using the focal ring of the result shown in graph [of drawing 3 R> 3] ** and (b) of drawing 4 to this operation gestalt was able to perform uniform etching processing all over wafer W like (a) which shows the hole before a temperature gradient does not almost have the skin temperature of a focal ring with the temperature of Wafer W and the skin temperature of a focal ring rises.

Impression power of an up electrode : 27.12MHz, impression power of a 2000W lower electrode : Spacing of 800kHz and a 1400W vertical electrode : 17mm wafer chuck : Wafer chuck laying temperature made from an alumina ceramic: 30 degrees C (however, pars basilaris ossis occipitalis - 20 degrees C)

Wafer laying temperature : 50-degree-C focus ring : Focus ring temperature made from conductive silicon : Degree of vacuum of the processing interior of a room shown in drawing 3 by graph ** : 5.33Pa (=40mTorr)

The conditions of the gas for etching: C₄H₈/Ar/O₂=21/510/11(sccm) [0029] In the example of the [example 1 of comparison] book comparison, the hole was formed in the consecutive wafer on the same conditions as the case of (a) of drawing 4. In this case, as the skin temperature of a focal ring showed graph ** of drawing 3, the skin temperature of a focal ring rose rapidly, and the skin temperature of a focal ring changed in 200-250 degrees C. Moreover, as shown in (c) of drawing 4, near the focal ring, the hole omission of the hole of the 25th sheet was not carried out, but etching stopped it on the way. [0030] Drawing 5 is the sectional view showing the important section of other operation gestalten of this invention. As shown in drawing 5, the installation equipment 30 of the processed object of this operation gestalt is equipped with the wafer chuck 31 which lays Wafer W, and the focal ring 32 arranged at the periphery edge of this wafer chuck 31, and is constituted according to the equipment shown in drawing 1. The top face of the wafer chuck 31 is formed as wafer installation side 31A. Ring-like installation side 31B is formed in the outside of wafer installation side 31A with a level difference, and the focal ring 32 is arranged on this ring-like installation side 31B. As shown in drawing 5, thin-walled part 32A which the top-face side lacked is formed in the inner circumference edge of this focal ring 32, and the thickness of this thin-walled part 32A is in general equal to the height of wafer installation side 31A. Heavy-gage part 32B of the focal ring 32 is Wafer W and abbreviation flush on wafer installation side 31A.

[0031] The above-mentioned focal ring 32 and the heat transfer medium 35 formed in the shape of a ring plate between ring-like installation side 31B intervene, and this heat transfer medium 35 makes smooth heat transfer between ring-like installation side 31B and the focal ring 32. This heat transfer medium 35 is formed of a conductive member with thermal resistance, such as conductive silicone rubber, and is stuck on ring-like installation side 31B. Therefore, the uniform plasma can be formed on Wafer W by making the wafer chuck 31, the heat transfer medium 35, and the focal ring 32 into this potential. The clearance is formed between that inner skin and wafer installation side 31A in the condition that this focal ring 32 has been arranged at ring-like installation side 31B. This clearance is filled up with restoration member 35A, the surroundings lump by the clearance between plasma is prevented by this restoration member 35A, and it is made to have not damaged the peripheral face and the heat transfer medium 35 of wafer installation side 31A by the plasma. Restoration member 35A is formed with the same ingredient as the heat transfer medium 35, or proper synthetic resin. Restoration member 35A may be formed in the ring configuration which fills a clearance beforehand, or may be buried like a

compound. The operation effectiveness according to the installation equipment 10 of the processed object shown in drawing 1 also in this operation gestalt can be expected.

[0032] Drawing 6 is the sectional view showing the important section of the operation gestalt of further others of this invention. The installation equipment 40 of the processed object of this operation gestalt is constituted according to drawing 5 except the cross-section configuration of the focal ring 42 being different from what is shown in drawing 5. As shown in drawing 6, thin-walled part 42A which the top-face and inferior-surface-of-tongue side lacked, respectively is formed in the inner circumference edge of the focal ring 42, and the height of the top face of this thin-walled part 42A is in general equal to the height of wafer installation side 41A. Although the bore of this focal ring is greatly formed a little from the outer diameter of wafer installation base 41A, it is in the condition that there is almost no clearance among both. Heavy-gage part 42B of the focal ring 42 is Wafer W and abbreviation flush on wafer installation side 41A. And the heat transfer medium 45 which intervenes between ring-like installation side 41B and the focal ring 42 is stuck to ring-like installation side 41B. Moreover, between the inner circumference edge of the focal ring 42, and ring-like installation side 41B, as shown in drawing 6, a clearance is formed, this clearance is filled up with restoration member 45A, and the plasma has not come to turn between wafer installation side 41A and the focal ring 42. The operation effectiveness according to the installation equipment 10 of the processed object shown in drawing 1 also in this operation gestalt can be expected.

[0033] Drawing 7 is the sectional view showing the important section of the operation gestalt of further others of this invention. The attachment structure of the focal ring 52 differs in the installation equipment 50 of the processed object of this operation gestalt with the operation gestalt shown in drawing 6. That is, the reinforcing materials 55 who consist of ceramics, such as metals, such as aluminum excellent in thermal conductivity, or alumimium nitride, are stuck on the rear face of the focal ring 52 through adhesives, such as an epoxy system excellent in thermal conductivity, or a silicon system. Therefore, the mechanical strength is reinforced by the reinforcing materials 55 which the focal ring 52 becomes from a heat transfer medium. Reinforcing materials 55 have an outer diameter larger than the outer diameter of the focal ring 52, and it is concluded by ring-like installation side 51B through screw member 56A in the part protruded from the focal ring 52. Moreover, passage 51C of backside gas, such as gaseous helium, is carrying out opening to ring-like installation side 51B. This opening 51D is formed over the reinforcing materials 55 perimeter, and backside gas is [D] full of the space by which the closure was carried out by reinforcing materials 55, and it cools the focal ring 52 efficiently by the cold energy of the cooled installation base 51. The seal of the opening 51D is carried out by O ring 51E. Furthermore, the periphery edge of the focal ring 52 and reinforcing materials's 55 periphery edge were covered with the covering member 54 made from a quartz, and have protected the peripheral face of the installation base 51, the focal ring 52, and reinforcing materials 55 from the plasma by the covering member 54. In addition, in drawing 7, 56B is a screw member concluded to the temperature controller style which cools the wafer chuck 51 and has heating. The operation effectiveness according to the installation equipment 10 of the processed object shown in drawing 1 also in this operation gestalt can be expected.

[0034] In addition, this invention is not restricted to each above-mentioned operation gestalt at all. In short, for a heat transfer medium to intervene between a focal ring and a wafer chuck, and what is necessary is just made to perform heat transfer between both smoothly. Therefore, a heat transfer medium is also good to stick to a ring-like installation side and to lay on a ring-like installation side. Even if it sticks to a focal ring, it is not necessary to carry out a focal ring and a heat transfer medium. A restoration member can also be attached in a ring-like installation side according to a heat transfer medium.

[0035]

[Effect of the Invention] According to invention of this invention according to claim 1 to 8, a change of the plasma treatment property near the focal ring with time can be lost, and the installation equipment of the processed object which can process the whole processed object surface to homogeneity can be offered.

[Translation done.]